

УДК 550.47.075

І.О. Гренна, студ. гр. ЕО-13 С, А.П. Мартиненко, доц., В.Г. Мартиненко, ст. викладач*Кіровоградський національний технічний університет*

Глауконітові піски у вирішенні проблеми екологічного захисту і відновлення природних властивостей ґрунтів

Досліджена можливість використання високої поглинальної спроможності глауконіту для вирішення проблем інженерної геоєкології щодо захисту навколишнього середовища від впливу різних екотоксикантів, спроможних інтенсивно мігрувати в гідро- і геосфері і тим самим порушувати нормальний перебіг біохімічних процесів.

глауконіт, геохімічний бар'єр, сорбційна ємкість

Фізико-хімічні властивості глауконіту роблять його практично незамінним при формуванні природних і штучних геохімічних бар'єрів. Поглинальна спроможність природних глинистих порід обмежена і тому їх використання в якості природних сорбентів не отримало широкого практичного застосування. Але, підвищена хімічна активність глауконіту, обумовлена особливостями будови і хімічного складу, свідчить про високий потенціал природного алюмосилікату, який може стати важливим матеріальним фактором в реалізації ідей штучного літогенезу. Тому важливо було вивчити ті властивості глауконіту, які забезпечать процес самоорганізації, сутність якої виражається в самодовільному утворенні структури із хаотичного стану її складових.

Глинисті породи хімічно інертні і володіють буферністю. До найважливіших із її факторів є колоїдно-дисперсні властивості, малорозчинність солей основного або кислотного характеру, склад обмінних катіонів і аніонів, співвідношення в золь-гелієвій фазі ацидоїдів і базойдів, які вміщують гумусові речовини. Глини і глинисті породи стабільно існують в порівняно вузькій області рН від 5 до 5,8 – двошарові алюмосилікати-каолінит, алофан, галуазит- і від 6,5 до 8 – біотит, мусковіт, глауконіт, монтморілоніт, іліт, хлорит. Тому вони можуть зміщувати реакцію середовища за межі області свого стійкого існування. Не виключенням є глауконіт, який є складною мінеральною системою, і згідно принципу Ле-Шательє, може протидіяти несприятливій для його стійкого стану зміні реакції середовища. З його кристалічної решітки екстрагуються оксиди, які нейтралізують дію іонів хімічного реагенту, які викликали несприятливу зміну рН середовища. Якщо середовище знаходиться в кислому інтервалі рН, то в рідку фазу мінеральної системи екстрагуються оксиди лужних (Na_2O , K_2O), лужно-земельних (CaO , MgO) і амфотерних R_2O_3 (Fe_2O_3 і Al_2O_3) металів. Ці оксиди фактично виконують функцію фактора буферності і сприяють стабілізації глауконіту. В несприятливому для мінералу лужному інтервалі рН буферними інградієнтами будуть амфотерні оксиди R_2O_3 , оксид кремнезему SiO_2 , кислі солі слабких кислот, гумусові речовини і їх похідні.

Із геохімії гіпергенезу відомо, що силікати і алюмосилікати руйнуються згідно законів інконгруентного розчинення, яке обумовлене: необмеженою розчинністю лужних і лужноземельних елементів із-за низького іонного потенціалу; розчинністю кремнезему і глинозему як функції рН. Гідролітичне руйнування мінералів спочатку

© І.О. Гренна, А.П. Мартиненко, В.Г. Мартиненко, 2014

відбувається в поліедрах з 12,10 і 8 вершинами, зайнятими K, Na, Ca, які зв'язані в структурі мінералів іонними і сильно полярними типами зв'язків. Після цього починають руйнуватися октаедри, в вершинах яких знаходяться Al і Si. За наявності в розчині комплексоутворюючих речовин, різко інтенсифікується перехід в розчин полуторних оксидів, а вихід кремнезему збільшується в 1-50 разів.

Гідролітичне руйнування глауконіту в системі реагент - ґрунт спочатку відбувається в поверхневих зонах мінеральних частинок, більш доступних для впливу агресивної рідкої фази. Потім, за наявності високої концентрації внесених у ґрунт хімічних реагентів, радіонуклідів, важких металів, інтенсивно гідролізують більш віддалені від границь розподілу фаз зони мінеральних агрегатів. Процес часткового руйнування глауконіту виражається у вилученні (екстракції) із його кристалічної решітки найбільш рухливих оксидів одно- і двовалентних металів, а потім і полуторних оксидів. Це супроводжується порушенням зв'язків в кристалічних решітках, подальшим переходом у розчин інших оксидів, в т.ч. SiO_2 . Із глинистих частинок і продуктів їх гідролізу формується золь-гелева фаза і мінерально-матрична система, яка складається з твердих глинистих частинок з розбалансованою кристалічною решіткою поверхневих шарів глауконіту, що забезпечує йому підвищену сорбційну спроможність (ємність). Відбувається безперервний процес хімічного поглинання іонів хімічних реагентів з формуванням метастабільних максимально гідратованих первинних сполук алюмосилікатних новоутворень. Початковий вязкотекучий агрегатний стан системи спонтанно переходить в твердо пластичний, а потім в твердо пружний, тобто система «схоплюється» або твердіє і тим самим реалізується процес омонолічування дискретної суміші (вода-глинисті частинки-реагент) або літифікації (цементации). Ці явища зумовлені біфуркаціями (фазовими переходами) колоїдно-дисперсних аморфних і кристалічних новоутворень при безперервній зміні їх концентрації під впливом буферних інградієнтів в умовах пересичення рідкої фази взаємодіючих систем, зокрема реагент-глауконіт. Тобто глауконіт володіє спроможністю ізотермічного відновлення зруйнованої структури в часі при незмінній тиксотропії (генетичним кодом).

Цю властивість можна використати для реалізації процесу фізико-хімічного перетворення різних видів хімічно неурівноважених техногенних відходів в екологічно безпечні матеріальні системи. Для цього потрібно штучно спровокувати процеси відновного мінералоутворення в дисперсних алюмосилікатах, які кислото-лужно гідролізують. Із числа різних агрегатних форм відходів для навколишнього середовища найбільшу небезпеку несуть рідкі і вязкопластичні, так як міграція із них забруднювачів відбувається найбільш інтенсивно, оскільки вони в цих відходах можуть перебувати в колоїдному, молекулярному і іонно-розчинному стані. Особливо небезпечними для довкілля є важкі метали (Cd, Pb, Hg, Cu, Zn, Ni, Cr), радіонукліди, поліароматичні і хлорорганічні сполуки, пестициди, синтетичні поверхнево – активні речовини, розчинні і нерозчинні вуглеводні. Глауконіт «садить» їх на себе, заважає міграції в ґрунті, переходу в рослини, зв'язує радіоізотопи і переводить їх в стабільний стан.

Список літератури

1. Ржевский В.В. Открытые горные работы. -Ч. II. Технология открытых горных работ.-М.:Недра, 1985.- 310 с.
2. Рудничная вентиляция. Справочник. / Под ред. К.З. Ушакова.- М.:Недра, 1988.- 150 с.

Одержано 17.04.14